

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-013809

(43)Date of publication of application : 10.02.1981

(51)Int.Cl.

H01Q 3/36

(21)Application number : 54-089538

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 13.07.1979

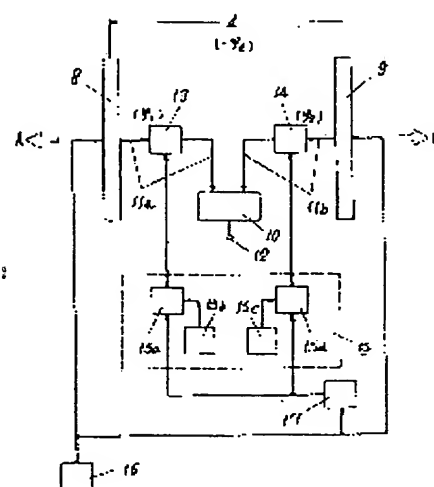
(72)Inventor : KANE JOJI

## (54) ANTENNA DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To ensure the free control of the directional characteristics by giving the control to the variable phase shifters provided to a pair of abbreviated dipole antennas possessing the distribution constant inductance each.

**CONSTITUTION:** Folded-type dipole antennas 8 and 9 possessing the distribution constant inductance each are distributed to oppose each other with a fixed distance secured between and also connected to signal compounding unit 10. And variable phase shifters 13 and 14 provided to antennas 8 and 9 each are controlled by control means 15. Here the control signal of means 15 is varied to give the control to the extent of phase shift of shifters 13 and 14 respectively. As a result, the directional characteristics can be controlled freely. In such way, a small-sized antenna device can be obtained with the free control secured for the directional characteristics.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-13809

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 Q 3/36

識別記号

庁内整理番号  
8024-5J

⑭ 公開 昭和56年(1981)2月10日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ アンテナ装置

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭54-89538

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)7月13日

門真市大字門真1006番地

⑲ 発 明 者 加根丈二

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナ装置

2. 特許請求の範囲

1 対のアンテナエレメントにそれぞれ2端子可  
変リアクタンス回路を接続すると共に上記1 対の  
アンテナエレメントの給電端子間にインピーダン  
ス調整用のコンデンサを接続し、かつ互に所定の  
間隔を介して対向配置した第1、第2のダイポー  
ルアンテナと、上記第1、第2のダイポールアン  
テナに対して等しい長さの第1、第2の給電路を  
介して接続された信号合成器と、上記第1、第2  
のダイポールアンテナを構成する2端子リアク  
タンス回路のリアクタンスを可変制御する周波数  
制御手段と、上記第1、第2の給電路中に設置され  
移相量を可変制御できる第1、第2の移相器と、上  
記第1、第2の移相器の移相量を制御する任意  
の制御信号を発生する制御信号発生手段を備え、  
上記制御信号発生手段の制御信号により上記第1、  
第2の移相器の移相量を可変制御することを特徴

とするアンテナ装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は互に任意の間隔をもって対向配置され  
る少なくとも2つのアンテナ素子を備えるアン  
テナ装置に関するものであり、その目的とするこ  
ろは指向性の制御可能なアンテナ装置を提供す  
ることにある。

一般に、2素子アンテナ装置にはアンテナ素子  
としてダイポールアンテナが使用される。このダ  
イポールアンテナは使用する周波数の波長と比較  
してアンテナエレメントを小形化すると放射抵抗  
は放射リアクタンスに比較して非常に小さくなり、  
したがって放射効率が低下してアンテナの動作利  
得が低下する。そこで、アンテナエレメントを小  
形にしても放射効率が低下せず、従来の小形ア  
ンテナ程度に素子長を短くしてもそれより動作利  
得の高い小形アンテナを実現することは非常にむ  
ずかしい。従来、小形アンテナを実現する方法と  
して、ローディングアンテナが考えられる。従来  
の短形ダイポールアンテナの例を第1図a、b

に示す。第1図は短縮エレメント1, 1'に、そのエレメントのリアクタンス分を打消すリアクタンス分を有するコイル2, 2'を付加して、給電端子3, 3'よりみたインピーダンスを所要周波数において所要抵抗値にせしめるもの。第1図はエレメント4と5の間、およびエレメント4'と5'の間にこれら短縮エレメントのリアクタンス分を打消すコイル6および6'を付加して給電端子7, 7'よりみたインピーダンスを所要周波数において所要抵抗値にせしめるものである。しかし、これらダイポールアンテナにおいては、短縮エレメントに付加するに必要なリアクタンスは非常に大きいため、それぞれのコイルの損失が問題となり、その損失分によって輻射効率が低下して、アンテナの動作利得が低下し、2素子アンテナ装置として実用には適さない。

本発明はこのような従来の欠点を解消するものであり、以下、本発明について実施例の図面と共に説明する。

第 2 図は本発明のアンテナ装置の一実施例を示

5  
 置することにより設定した指肉特性は同側制御器  
 16によってアンテナ装置の同側周波数を変えて  
 も常にその特性を維持できる。ここで第1の移相  
 器13の可変される移相量を $\phi_1$ とし、第2の移  
 相器14の可変される移相量を $\phi_2$ とする。

上記第1, 第2のダイポールアンテナ8, 9のひとつは第3図に示すように構成される。つまり、分布定数インダクタンスを有する短縮アンテナエレメント18, 18' (以下単にエレメント18, 18' という) は銅, アルミニウム, 鉄などの電気抵抗値の低い金属箔もしくは金属線又はプリント基板上の導体箔を使用して、所要の点をそれぞれの方向および角度で所要回数折曲げた形状パターンで形成されたものである。このエレメント18, 18' は導体が折曲げられることによって、かつ、折曲げ点および各折曲げ点間の導体がエレメントの長さ方向および直角方向に交互に分布して連続配列されることによって生ずる分布定数インダクタンスが作用して、第1図a, bに示す従来例におけるエレメントにそのリアクタンスを打

し、図中、 $\Theta$ 、 $\Theta$ は互に任意の間隔 $d$ をもつて対向配置された第1、第2のダイポールアンテナ、10は上記第1、第2のダイポールアンテナ $\Theta$ 、 $\Theta$ に対し等しい長さの同軸ケーブル11a、11bをもつて結合された信号合成器、12は上記信号合成器10の給電端子、13、14は上記等しい長さの同軸ケーブル11a、11bの任意の中間位置に挿入設置される第1、第2の移相器、15は上記第1、第2の移相器13、14を可変制御するための制御手段であり、信号加算器15a、15dと制御器15b、15cを備えている。16は上記第1、第2のダイポールアンテナ $\Theta$ 、 $\Theta$ を可変制御するための同調制御器である。17は上記同調制御器16によってダイポールアンテナ $\Theta$ 、 $\Theta$ の可変される同調周波数に対して常に設定したアンテナ装置の指向特性を維持せしめるために設置する補正器であり、同調制御器16の同調信号が供給されてそれに対応した補正信号を出力し、信号加算器15a、15dで制御器15b、15cの制御信号と加算される。この補正器17を設

6

消すコイルを付加したものと等価なものになる。故に、この様なエレメント1B, 1B'を用いると、従来使用していた集中定数コイルを用いる必要がなくなる。更に、エレメント1B, 1B'を構成する導体は表面積の広い箔状もしくは円筒線状のものが使用できるので損失を非常に小さくすることができる。従って、従来において、コイルによる損失が非常に大きく、それにより輻射効率低下するという問題を解決することが出来て、動作利得を向上させることが可能となり、小形でも充分実用になるダイポールアンテナを実現することができる。そして、このエレメント1B, 1B'のみでは限られた周波数範囲しか同調(整合)をとることが出来ないので、可変リアクタンス回路をエレメント1B, 1B'に接続すれば良い。可変リアクタンス回路としては並列共振回路又は直列共振回路が使用できるが、一例として並列共振回路の場合、そのリアクタンスは第4図に示すように共振周波数 $f_x$ の前後の周波数で正および負の大きな値となるので $f_x$ を適当に設定すること

により、エレメント18, 18' のリアクタンス分を制御することができる。いま、エレメント18, 18' 単体の周波数 $f_1 \sim f_2 \sim f_3$ におけるインピーダンスを第5図の曲線Aになる様にエレメントパターンを設計し、このエレメント18, 18' にコイル19と可変コンデンサ20とコンデンサ21、およびコイル19' と可変コンデンサ20' とコンデンサ21' よりなるそれぞれの並列共振回路を接続し、共振周波数を所要値に設定して周波数 $f_1 \sim f_2 \sim f_3$ において正リアクタンスとなる様にすると、インピーダンスは第5図の曲線Bに回転する。更に、給電端子25と25' の間に所要値のコンデンサ26を挿入すると、インピーダンスは第5図の曲線Cとなり、周波数 $f_2$ において同調がとれる。よって可変コンデンサ20, 20' の値を変化させて共振周波数を変化させ、エレメント18, 18' に付加されるリアクタンス分を変化させて周波数 $f_1 \sim f_2 \sim f_3$ の全帯域において同調条件が満足される様にすればよい。

第3図の実施例においては並列共振回路を用い

たが、直列共振回路を用いて所要のリアクタンス値を提供すれば上記と同様の同調がとれることはいうまでもない。又、コンデンサの値を固定にして、コイルのインダクタンス値を変化させてもよいことはいうまでもない。

第3図における可変コンデンサ20, 20' としてのバリキャップのバイアス電圧は、直流電源22の電圧をポテンショメータ23により可変分圧された電圧を高周波阻止用抵抗24, 24' を介して供給し、そのバリキャップの他端を高抵抗27, 27' を介して接地すればよい。このように同調制御手段17からの電圧を与えると、第1, 第2のダイポールアンテナ8, 9は遠隔同調制御が可能となる。

このような構成のアンテナ装置では、いま、移相器13, 14の移相量 $\phi_1, \phi_2$  が共に0なる制御信号が与えられているときは、第1, 第2のダイポールアンテナ8, 9は第6図Aに示すよう信号合成器10からみた位相関係が180°の位相差をもつように対向配置されたものとなり、その

指向特性が第6図Bに示すようにBの字状特性となる。

一方、第1の移相器13の移相量 $\phi_1$  が $-\phi_d$  なる制御信号が与えられているときは第1, 第2のダイポールアンテナ8, 9は第7図Aに示すように信号合成器10からみた位相関係が $-\phi_d$  の位相差をもつように対向配置されたものとなり、その指向特性が第7図Bに示すようにA側に最大感度軸をもつようになる。つまり、この場合には位相差給電形アンテナ装置となる。

また、第1の移相器13の移相量 $\phi_1$  が $-\phi_d$  で、第2の移相器14の移相量 $\phi_2$  が0なる制御信号が与えられているときは第1, 第2のダイポールアンテナ8, 9は第8図Aに示すように信号合成器10からみた位相関係が $-\phi_d$  の位相差をもつように対向配置されたものとなり、その指向特性が第8図Bに示すようにB側に最大感度軸をもつようになる。つまりこの場合にも位相差給電形アンテナ装置となる。

また第1, 第2の移相器13, 14の移相量 $\phi_1$ ,

$\phi_2$  が共に $-\phi$ なる制御信号が与えられているときは、第1, 第2のダイポールアンテナ8, 9は第9図Aに示すように信号合成器10からみた位相関係が180°の位相差をもつように対向配置されたものとなり、その指向特性が第9図Bに示すようにBの字状特性となる。

以上のように制御信号を変化させると、第10図に示すように第6図、および第9図の場合は第10図a、第7図の場合は第10図b、第8図の場合は第10図cのように相対的動作利得特性の関係を示す。すなわち、移相器13, 14の移相量が等しく0もしくは $\phi$ の場合は第10図aに示すようにA側およびB側に最大感度軸をもつ双方向指向特性を呈し、他の場合と比較して最も高い動作利得を有する。一方、移相器13, 14の移相量の設定が $\phi, <\phi_2$  の場合は第10図d、eに示すようにA側に最大感度軸をもつ単方向もしくはそれに近い指向特性を呈し、第10図eの場合における移相器13, 14の移相量差が $|\phi_2 - \phi_1| = \phi_d$  のときB側軸方向の後方利得が0となり、い

11  
 わゆる前後比は無限大となるが、A側軸方向の前方利得は低くなる。第10図dは移相器13,14の移相量差が $|\phi_2 - \phi_1| < \phi_g$ の場合で、前後比および前方向利得は中程度の特性を呈する。反対に、移相器13,14の移相量の設定が $\phi_1 > \phi_2$ の場合は第10図e, bに示すようにB側に最大感度軸をもつ単方向もしくはそれに近い指向特性を呈し、第10図eの場合移相器13,14の移相量差が $|\phi_2 - \phi_1| = \phi_g$ のときA側軸方向の後方利得が0となりいわゆる前後比は無限大となるが、B側軸方向の前方利得は低くなる。第10図bは移相器13,14の移相量差が $|\phi_2 - \phi_1| < \phi_g$ の場合で、前後比および前方向利得は中程度の特性を呈する。

なお、第10図中における破線はA側およびB側軸上の利得値の包絡線であり、第11図a, bにその特性図を示し、第11図aは第10図a~cの場合の特性を、第11図bは第10図d~eの場合の特性を示す。

以上のように制御手段15により制御信号を任

意に可変設定することにより、アンテナ装置の指向方向および前方向利得と前後比を任意に可変設定することができる。いうまでもなく、同調制御手段16による同調制御信号を任意に可変設定することにより、アンテナ装置の同調周波数を任意に可変設定することができる。

そして、第6図、第9図の場合の周波数対ゲイン特性は第10図の曲線aとなり、第7図、第8図の場合の周波数対ゲイン特性は第10図の曲線b, cとなる。

以上のように本発明によれば、使用する周波数の波長と比較して非常に小さい長さ寸法で、かつ、所要周波数範囲の全帯域に対して個々の周波数において同調できるダイポールアンテナが、充分に小さい負のリアクタンスを有し損失の非常に小さいエレメントと、その充分に小さい負のリアクタンス分を相殺制御する充分小さい正リアクタンス制御回路すなわち損失の充分小さい正リアクタンス制御回路で構成することができるので、動作利得の高い超小形、軽量のアンテナ装置の実現が可

能となり、また、アンテナの位置を変えることなくその指向性と前後比、および前方向利得を任意に制御することができて電波状況に応じ常に最良の状態で受信することができる。しかも、狭帯域特性を呈するので同調希望信号以外の信号に対しては同調せず、妨害信号排除能力があるので接続される受信機に対して良好な受信性能を呈することができる。

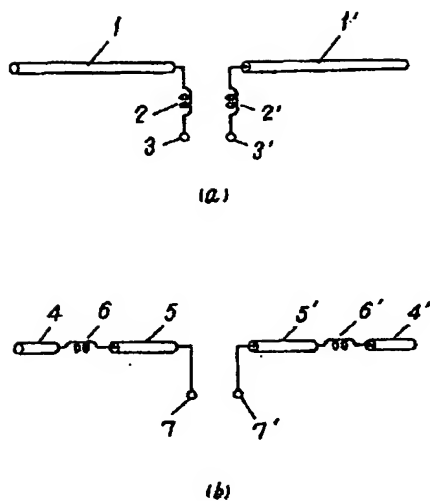
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図a, bは従来のアンテナ装置におけるダイポールアンテナの構成図、第2図は本発明のアンテナ装置の一実施例を示す構成図、第3図は同装置に使用するダイポールアンテナの一例を示す構成図、第4図は同ダイポールアンテナにおけるリアクタンス対周波数特性図、第5図は同ダイポールアンテナにおける各部のインピーダンス特性図、第6図a, b、第7図a, b、第8図a, b、第9図a, bは同装置の動作説明図、第10図は指向性パターン図、第11図は利得特性図、第12図は同装置における周波数対ゲイン特性図である。

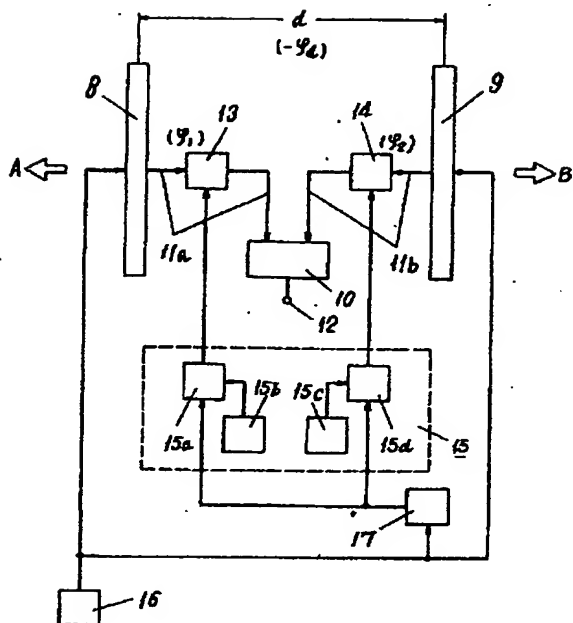
8, 9……ダイポールアンテナ、10……信号合成器、11a, 11b……同軸ケーブル(給電路)、12, 25, 26'……給電端子、15……制御手段、16……同調制御手段、17……補正器、18, 18'……アンテナエレメント、19, 19'……コイル、20, 20'……可変コンデンサ、21, 21'……コンデンサ、22……電源、23……ポテンショメータ、24, 24'……抵抗、27, 27'……抵抗、28……インピーダンス調整用コンデンサ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

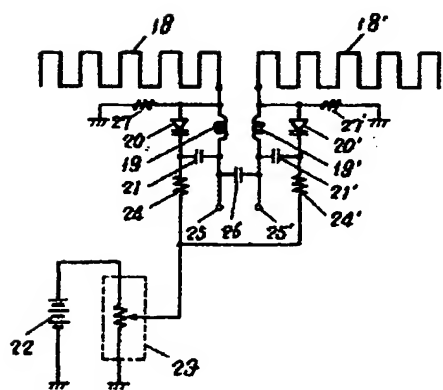
第 1 圖



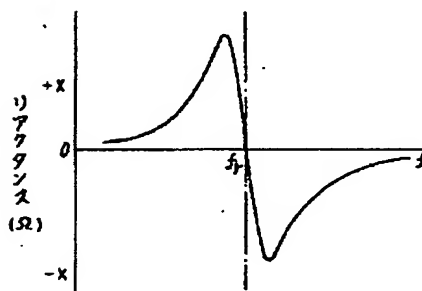
第 2 回



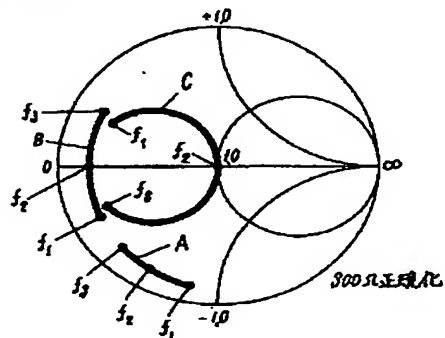
第 3 圖



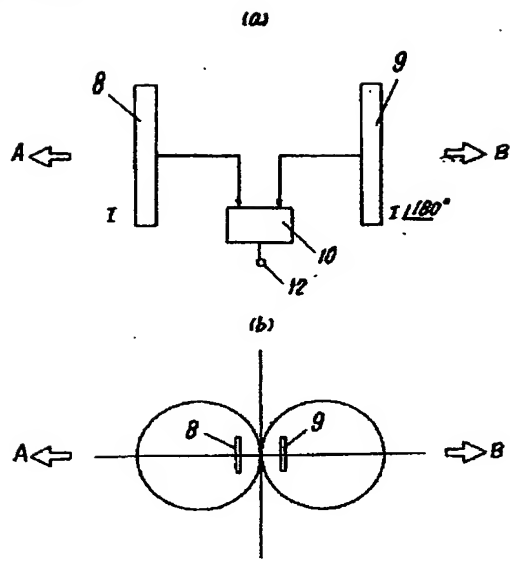
第 4 章



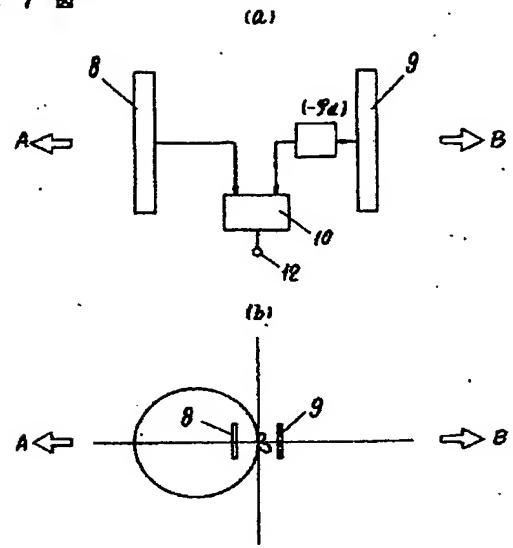
第 5 回



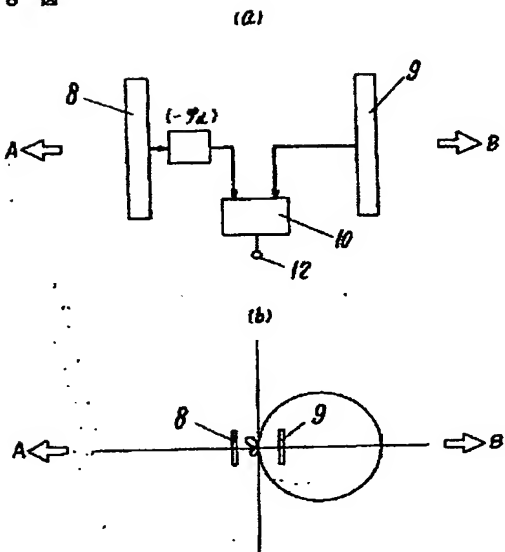
第 6 図



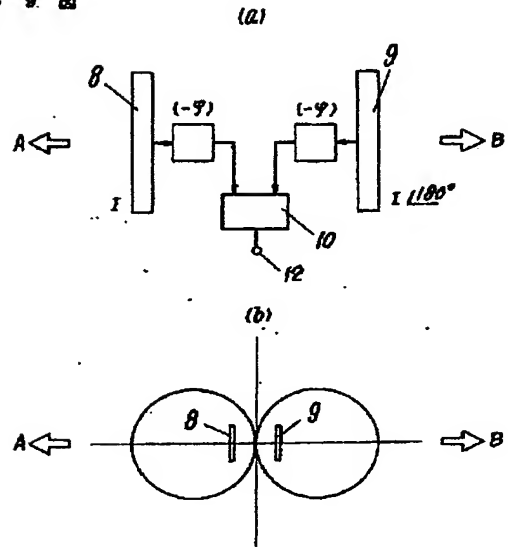
第 7 図



第 8 図

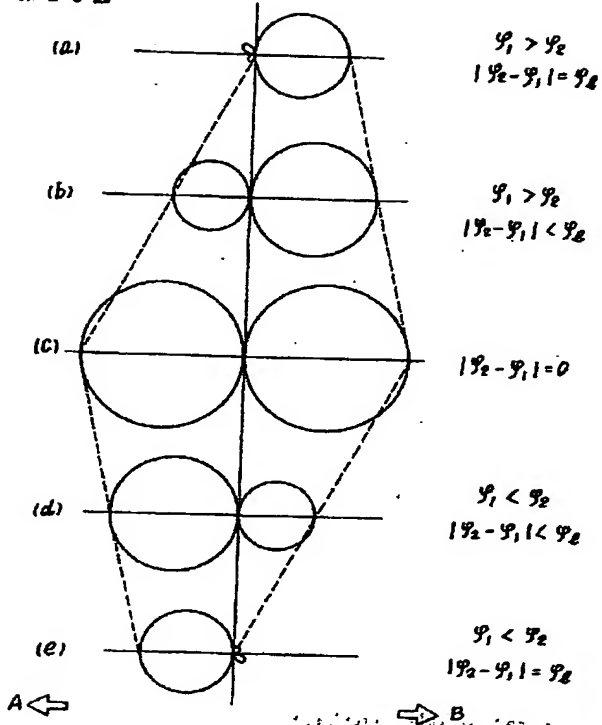


第 9 図

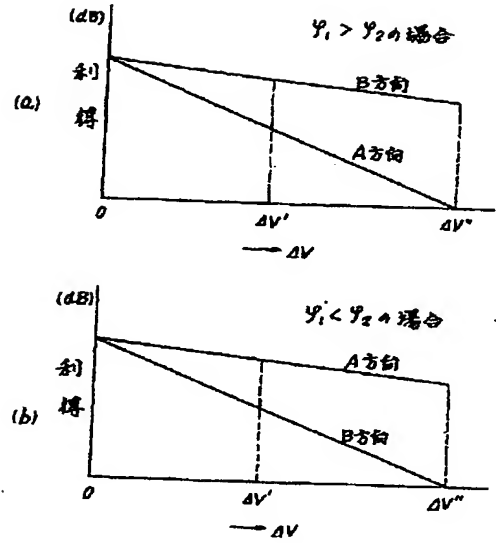




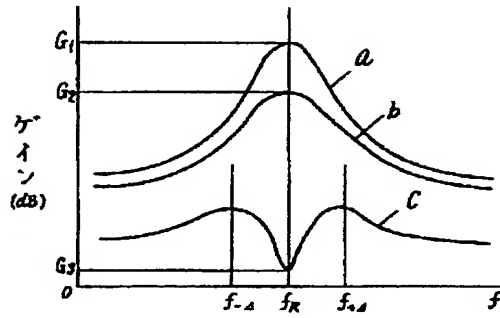
第10図



第11図



第12図



THIS PAGE BLANK (USPTO)